

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## DEVICE FOR PROVIDING BALLS OR PREFORMS FOR MAKING FLIP-CHIP CONNECTIONS

Requested Patent: WO0025358 A

Publication date: 2000-05-04

Inventor(s): BOURRIERES FRANCIS (FR); KAISER CLEMENT (FR)

Applicant(s): NOVATEC SA (FR); BOURRIERES FRANCIS (FR); KAISER CLEMENT

Application WO1999FR02613 19991027

Priority Number(s): FR19980013424 19981027

IPC Classification: H01L21/48 ; H01L21/60

---

Data supplied from the esp@cenet database - wo



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : <b>H01L 21/48, 21/60</b>		A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 00/25358</b>  (43) Date de publication internationale: <b>4 mai 2000 (04.05.00)</b>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: <b>PCT/FR99/02613</b></p> <p>(22) Date de dépôt international: <b>27 octobre 1999 (27.10.99)</b></p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 98/13424 27 octobre 1998 (27.10.98) FR</p> <p>(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): NOVATEC S.A. [FR/FR]; 350, avenue d'Italie, ZA Albasud, F-82000 Montauban (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et</p> <p>(75) Inventeurs/Déposants (<i>US seulement</i>): BOURRIERES, Francis [FR/FR]; Chemin du Quart, Les Bardonis, F-82000 Montauban (FR). KAISER, Clément [FR/FR]; 321, chemin des Cabouillous, Le Carreirat, F-82000 Montauban (FR).</p> <p>(74) Représentant commun: NOVATEC S.A.; 350, avenue d'Italie, ZA Albasud, F-82000 Montauban (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>	
<p>(54) Title: DEVICE FOR PROVIDING BALLS OR PREFORMS FOR MAKING FLIP-CHIP CONNECTIONS</p> <p>(54) Titre: DISPOSITIF DE MISE A DISPOSITION DE BILLES OU DE PREFORMES POUR LA FABRICATION DE CONNEXIONS A BILLES</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention concerns a device (14) for implementing a method for setting on a substrate (2) interconnecting balls or preforms (1) comprising the following phases: storing in bulk the preforms (1); seizing in ordered position the preforms (1) with an adapted gripping device (9); setting the preforms (1) on the substrate (2) with the gripping device (9). Said device (14) is characterised in that it consists of at least a matrix for storing the preforms, said matrix comprising a floor capable of acting as stop for the preforms when the matrix is being filled thereby enabling the implementation of a method whereby the passage from bulk storage to ordered storage is performed in masked time. The invention is useful for incorporating or replacing balls in substrates of electronic components.</p>			

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif (14) permettant de mettre en oeuvre un procédé de dépose sur un substrat (2) de billes ou de préformes (1) d'interconnexions du type de celui assurant les phases suivantes: stockage en vrac des préformes (1), préhension en position rangée des préformes (1) par un préhenseur (9) adapté, dépose des préformes (1) sur le substrat (2) par le préhenseur (9). Ce dispositif (14) est remarquable en ce qu'il est constitué par au moins une matrice de rangement de préformes, ladite matrice comportant un fond susceptible de servir de butée aux préformes lors du remplissage de la matrice permettant d'envisager la mise en oeuvre d'un procédé dont l'opération de passage d'un état de stockage en vrac à un état de stockage rangée sera réalisée en temps caché. Applications: billage ou rebillage des substrats de composants électroniques.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		

**DISPOSITIF DE MISE A DISPOSITION DE BILLES OU DE PRÉFORMES  
POUR LA FABRICATION DE CONNEXIONS À BILLES  
DOMAINE D'APPLICATION DE L'INVENTION**

La présente invention trouve son application dans le domaine de l'électronique pour la fabrication ou la réparation de composants ayant leurs entrées / sorties réparties sur la surface inférieure et ou supérieure dudit composant. Les interconnexions de ces composants sont en effet constituées de calottes sphériques généralement réalisées à partir de préformes sphériques ou billes en alliage d'étain-plomb.

**10 DESCRIPTION DE L'ART ANTÉRIEUR**

Classiquement, les calottes sphériques constituant les interconnexions sont réalisées selon la gamme de fabrication suivante :

- Dépôt de crème à braser ou de flux sur les plages d'accueil ménagées sur les substrats ou sur les préformes,
- Report des préformes sur le substrat,
- Refusion afin de braser les préformes sur les plages d'accueil du substrat constitué par le composant.

Généralement, la première opération dans la phase de report consiste à disposer les billes selon une manière ordonnée afin de pouvoir les déposer de manière collective sur le substrat c'est-à-dire d'avoir une bille en regard de chaque plage d'accueil. Trois familles de techniques sont utilisées pour ordonner les billes de façon correspondante à la disposition des plages d'accueil du ou des composants :

- Technique des pochoirs parallèles : Elle consiste à utiliser deux pochoirs qui peuvent se déplacer selon un mouvement relatif de l'un par rapport à l'autre de telle façon que lorsque les ouvertures des deux pochoirs correspondent, les billes tombent par gravité sur le substrat placé en dessous, sachant que sur le dessus les billes sont en vrac.
- Technique par dépression : Elle consiste à prendre par aspiration au moyen d'un préhenseur les billes qui sont disposées en vrac dans un bac. Lorsque toutes les positions disponibles ont aspiré une bille, elles sont reportées simultanément au moyen dudit préhenseur sur ledit substrat.

- Technique d'empreintes remplies par gravité : Elle consiste à remplir des alvéoles correspondantes au design du substrat à biller. Dès que chaque alvéole comporte une bille, on procède à l'opération de report.

Toutes les techniques précédemment citées présentent les mêmes 5 inconvénients qui sont un temps de cycle trop important car il faut que chaque alvéole soit équipée d'une bille avant de pouvoir procéder à l'opération de report proprement dite, or comme cela est fait à partir d'un arrangement de billes aléatoire, le temps nécessaire au rangement des billes est important par rapport au temps de cycle complet.

10 Un autre inconvénient réside dans le fait que le niveau de qualité susceptible d'être atteint par ces dispositifs est limité car la probabilité d'avoir une bille manquante reste importante et ceci nécessite la mise en oeuvre de dispositifs de test (optique, capteur de dépression, électrique, ...) afin de vérifier la présence de toutes les billes pendant et après la phase de report et par conséquent génère du 15 temps de cycle supplémentaire ainsi qu'une augmentation de la complexité des moyens de billage.

Un autre inconvénient réside dans le fait que les billes ou préformes excédentaires qui retournent dans le module de stockage créent, par leurs mouvements, des micro-copeaux à l'intérieur de ce dernier. Ces micro-copeaux 20 sont susceptibles de boucher les buses d'aspiration du préhenseur ou d'être confondus avec une préforme par les détecteurs. De plus, afin de permettre une meilleure préhension lors de l'aspiration, ou dans le cadre des deux autres techniques, une vibration est appliquée au module de stockage en vrac.

Les trois techniques décrites ci-dessus peuvent se décomposer en deux 25 catégories de procédés :

- D'une part, les modes directs dans lesquels l'opération de report est réalisée par un appareil de report tel un module de stockage en vrac associé à un pochoir distribuant directement sur le substrat les préformes, ou tel un dispositif de stockage des préformes faisant des passages sur des cellules de stockage de 30 façon à ce que dans chaque cellule vienne se placer une préforme, le substrat venant en vis-à-vis avec les cellules remplies pour que les préformes viennent adhérer aux plages d'accueil prévues à cet effet, et

- d'autre part, les modes indirects, telle la technique du moyen de préhension aspirant décrite ci-dessus qui s'intercale entre le module de stockage en vrac et le substrat. Ainsi, dans le procédé indirect, le module de stockage ne constitue pas un élément d'un module de report mais un module indépendant du module de préhension.

Afin d'améliorer les temps de cycle de la phase de report, plusieurs procédés et dispositifs ont été mis en oeuvre dans l'art antérieur. Ces dispositifs sont des adaptations de procédés dits directs.

Ainsi, par exemple, un dispositif de report direct des préformes est décrit dans la demande internationale n° WO 98/43307, ce dernier étant constitué d'un module de stockage des préformes associé à un module de positionnement du substrat. Une des caractéristiques de ce dispositif de report est qu'un moyen de guidage et de positionnement est interposé entre le module de stockage et le module de positionnement de façon à ce que, lorsque le module de report est retourné, les premières billes guidées et positionnées par le module de positionnement viennent en contact avec les plages d'accueil ménagées sur le substrat. Bien que ce dispositif règle le problème du positionnement des billes par rapport aux plages d'accueil autorisant un allégement des systèmes de détection, les opérations de retournement, les vibrations prévues font que le phénomène des micro-copeaux est toujours présent et est susceptible de constituer la cause d'un mauvais report. En outre, le gain de temps n'est pas particulièrement probant notamment du fait que l'opération de positionnement des préformes n'est pas réalisée en temps caché mais en série avec l'opération de dépose sur le substrat.

Un autre dispositif de report direct est décrit dans le document japonais n° 9-97793. Ce dispositif est constitué quant à lui d'un module de stockage des préformes associé à un module de report du type pochoirs parallèles en dessous duquel est positionné le substrat à biller.

Ce dispositif de report est remarquable en ce qu'un moyen de guidage et de positionnement des préformes est intercalé entre les billes en vrac et le module de report à pochoir. Bien que cette interposition d'un dispositif résolve une partie des problèmes d'acheminement des billes vers le module de report, le problème des micro-copeaux est toujours présent du fait de la vibration imprimée pour faire descendre les billes (la gravité, étant la force amenant les billes au niveau des

pochoirs). En outre, le gain de durée dans le temps de cycle n'est pas significatif en comparaison avec un temps de cycle d'un dispositif exploitant la technique du pochoir parallèle. Au-delà d'une certaine cadence toutes les billes ne tombent pas dans les alvéoles car elles subissent des contraintes latérales, ce qui affecte la 5 qualité.

Un dispositif de report indirect est décrit dans le brevet japonais n° 6-7254. Ce dispositif est constitué par une matrice de rangement selon trois axes de préformes dont les positions suivant deux premiers axes correspondent à la position des plages d'accueil du substrat et définissent les coordonnées des axes 10 axes d'alésages de stockage ménagés dans ladite matrice dans lesquels sont rangées les préformes. Le module de préhension adoptant des trous d'aspiration reprenant le positionnement des plages d'accueil, vient en vis-à-vis avec l'extrémité haute de ladite matrice pour assurer la prise des préformes qui sont en position rangées pour les reporter ensuite sur un substrat. La caractéristique principale de ce 15 dispositif de mise à disposition de billes sous formes de rangement collectif est qu'il est associé à un module de poussée pas à pas vers le haut des billes constitué par des tiges introduites dans les alésages au niveau de l'extrémité basse de ladite matrice.

Bien que ce dispositif permette de proposer dans le cadre d'un mode 20 indirect une phase de rangement collectif intermédiaire des préformes, la mise à disposition desdites préformes au niveau du module de préhension, c'est à dire au niveau de l'extrémité haute de la matrice, n'est pas particulièrement efficace. En effet, lorsque le remplissage de la matrice n'a pas été réalisé de façon optimale le nombre de préformes par alésage varie. Ainsi la hauteur des colonnes de 25 préformes dans chaque alésage varie ce qui a pour conséquence que les premières prise de préformes par le module de préhension peuvent ne pas être complètes puisque certaines extrémités des colonnes formées par les préformes n'atteindront pas l'extrémité haute de la matrice pour que la bille supérieure soit mise à disposition du module de préhension. En outre, un autre inconvénient de ce 30 dispositif de mise à disposition de billes à partir d'une phase de rangement collectif des préformes est que le module de poussée assurant la mise à disposition, est constitué par des tiges venant plaquer les billes sur le module de préhension pour les mettre à disposition de ce dernier provoquant une contrainte

mécanique sur ces dernières, contrainte pouvant constituer la cause de la création de micro-copeaux ou de la déformation des billes. Une telle déformation aurait pour conséquence de décaler la course réalisée par les tiges et la course nécessaire pour mettre à disposition les billes d'une même couche. De même, la mise en oeuvre de tiges métalliques adoptant un mouvement de translation pas à pas (le pas correspondant au diamètre des billes) est d'autant plus difficile que le diamètre des billes diminue. Ainsi, un tel dispositif peut ne pas être applicable pour certains diamètres. D'une manière générale, les tolérances de positionnement des tiges à l'intérieur des alésages et celles correspondant à la longueur de ces derniers, des longueurs d'alésages par rapport au diamètre des billes font qu'un tel module de poussée est difficile à mettre en oeuvre.

Un autre inconvénient du dispositif décrit dans ce document est que la matrice de rangement ne constitue pas un dispositif indépendant du fait que cette dernière comprend les mêmes ouvertures en extrémité haute et basse nécessitant la présence du module de poussée, c'est à dire des tiges en extrémité basse d'alésages. Cette caractéristique oblige le module de poussée à attendre que la matrice à laquelle il est associé soit remplie pour entrer en action, le remplissage devenant ainsi une opération en série par rapport à l'opération de mise à disposition ce qui diminue la cadence du procédé de fabrication exploitant un tel dispositif. Ainsi, bien que ce dispositif mette en oeuvre un procédé de mode indirect il ne permet pas la réalisation des opérations en temps caché.

#### DESCRIPTION DE L'INVENTION

Partant de cet état de fait, la demanderesse a mené des recherches visant à corriger les inconvénients des dispositifs et procédés précédemment cités pour améliorer aussi bien l'aspect qualitatif que quantitatif d'un procédé de report de préformes sur un substrat.

En conséquence, un objet de l'invention est de proposer dans le cadre d'un procédé selon un mode indirect, un dispositif permettant la réalisation de certaines opérations en temps caché et notamment l'opération consistant à faire passer les préformes d'un état de stockage en vrac à un état de stockage rangé.

Un autre objet de l'invention est de proposer, toujours dans le cadre d'un procédé selon un mode indirect, une solution optimale pour réaliser le passage collectif et simultané d'un groupe de préformes, d'un état ordonné et stable à

l'intérieur d'une matrice de rangement à un état ordonné, stable et disponible pour un module de préhension.

Aussi, l'invention concerne un dispositif permettant de mettre en oeuvre un procédé de dépose sur un substrat de billes ou de préformes d'interconnexions du type de celui assurant les phases suivantes :

- stockage en vrac des préformes,
- préhension en position rangée des préformes par un préhenseur adapté,
- dépose des préformes sur le substrat par le préhenseur. Ce dispositif est remarquable en ce qu'il est constitué par au moins une matrice de rangement selon trois axes de préformes dont les positions suivant deux premiers axes correspondent à la position des plages d'accueil du substrat et définissent les coordonnées des axes d'alésages de stockage ménagés dans ladite matrice dans lesquels sont rangées lesdites préformes, lesdits alésages étant ouverts sur une première extrémité de façon à autoriser le passage desdites préformes et comportant un moyen d'obturation sur leur deuxième extrémité n'autorisant pas le passage des billes de sorte qu'un module de stockage de préformes en vrac puisse venir ponctuellement en vis-à-vis avec les extrémités ouvertes desdits alésages de façon à remplir ces derniers, lesdites préformes venant en butée sur ledit moyen d'obturation au niveau de ladite deuxième extrémité desdits alésages.

Ce dispositif et la matrice le caractérisant permet d'intercaler entre les opérations de stockage en vrac et la préhension, une opération indépendante de rangement collectif des préformes correspondant à une pluralité de substrats de façon à ce que le préhenseur n'assure que l'opération de déplacement et de dépose et non plus l'opération de rangement. La capacité de rendre indépendante cette opération de passage d'un état de stockage en vrac à un état de stockage rangée a pour avantage de permettre la réalisation de cette opération en temps caché.

En effet, contrairement au dispositif mettant en oeuvre un procédé selon un mode indirect décrit dans l'art antérieur, la présence d'un fond sur la matrice ou du moins d'un moyen d'obstruction indépendant d'une des extrémités des alésages autorise la séparation de cette matrice de tous les autres modules constituant le reste du procédé ou du dispositif.

Ainsi, contrairement aux critères de conception qui ont prévalu jusqu'ici, la demanderesse s'est attachée à décomposer physiquement les opérations, conformément à un procédé selon un mode indirect, et à rajouter une opération dans un procédé déjà connu non seulement pour que le préhenseur réalise 5 simplement l'opération de préhension et non l'opération de rangement mais aussi que cette opération rajoutée ne grève pas mais au contraire diminue le temps de cycle.

En effet, le résultat d'une telle décomposition des fonctions est que les 10 opérations de stockage et de rangement sont préparées à l'avance et le préhenseur ne met en oeuvre qu'une opération de préhension et de dépose et non plus une opération de préhension/rangement et dépose. Etant donné que l'opération de préhension/rangement constituait 90 % du temps de cycle de la phase de report des préformes, la décomposition des fonctions par l'interposition d'une phase 15 indépendante de rangement collectif correspondant à une pluralité de substrats permet de réduire considérablement la durée nécessaire à une bonne préhension, le préhenseur pouvant ainsi réaliser son mouvement de préhension et de dépose très rapidement.

La décomposition des fonctions et le rajout d'une opération supplémentaire constituent donc une rupture dans la conception classique des 20 procédés et dispositifs de report qui jusqu'ici privilégiaient, comme expliqué en art antérieur, la réunion de plusieurs fonctions dans un seul et même module.

Bien entendu, les autres avantages d'une phase ou opération annexe de rangement sont procurés par une qualité de préhension améliorée ainsi que par la suppression de tout micro-copeau réalisé durant la préhension du fait que le 25 préhenseur réalise la prise de préformes déjà rangées qui sont mises à disposition des ou du préhenseur au fur et à mesure de leur prise et ne reviennent donc pas en stockage en vrac mais restent rangées.

Ce dispositif permet donc d'utiliser le potentiel de pose maximum des machines de report et d'ordonner les billes en temps masqué ce qui permet de 30 s'affranchir des aléas de positionnement et du temps de cycle supplémentaire que cela implique.

En effet, prélever ou mettre à disposition des billes à partir d'un conditionnement ordonné et collectif correspondant à une pluralité de substrats,

diminue considérablement les risques de manque de billes ce qui permet de réduire de la même façon le temps nécessaire au contrôle et à la vérification de la présence de toutes les billes. De cette façon, on réduit le risque de ne pas déposer de bille sur un emplacement. On peut dire que le dispositif de rangement collectif 5 présente un risque  $N$  fois moins important d'oublier une bille par rapport aux dispositifs de rangement unitaire de l'art antérieur ( $N$  étant le nombre de billes qui peuvent être superposées dans le dispositif).

Le dispositif de l'invention constitue en conséquence l'adéquation parfaite pour l'optimisation en parallèle des aspects qualitatif et quantitatif d'un procédé 10 de dépôse de préformes d'interconnexions sur un substrat.

La description ci-après de la présente invention donnée à titre d'exemple non limitatif et illustrée par des dessins permet une meilleure compréhension et met en évidence d'autres caractéristiques et possibilités de mise en oeuvre de l'invention.

#### 15 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

- La figure 1 représente une technique de l'art antérieur de report de billes sur un substrat en mode direct selon la méthode des pochoirs parallèles,
- La figure 2 représente une autre technique de l'art antérieur de report de billes sur un substrat en mode indirect selon la méthode de préhension par dépression,
- 20 - La figure 3 représente une autre technique de l'art antérieur de report de billes sur un substrat en mode direct selon la méthode des empreintes remplies par gravité,
- La figure 4 est une vue en coupe d'un mode de réalisation du dispositif de rangement collectif, objet de la présente invention lors de la phase de remplissage,
- 25 - La figure 5 montre une autre possibilité de mise en oeuvre du dispositif selon la présente invention, particulièrement adaptée pour le rebillage de composants lors de réparations,
- La figure 6a est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation du dispositif de l'invention en phase de remplissage,
- 30 - La figure 6b est une vue en coupe du mode de réalisation du dispositif de la figure 6a en phase de mise à disposition des billes,
- La figure 7a est une vue de dessus d'un autre mode de réalisation du dispositif de mise à disposition de billes de l'invention en phase de remplissage,

- La figure 7b est une vue en coupe du mode de réalisation de la figure 7a en phase de mise à disposition des billes,
  - La figure 8a est une vue de dessus d'un autre mode de réalisation du dispositif de mise à disposition de bille,
- 5 - La figure 8b est une vue en coupe du mode de réalisation de la figure 8a,
- La figure 8c est une autre vue en coupe du mode de réalisation de la figure 8a illustrant une autre possibilité de ce mode de réalisation.

#### DESCRIPTION DES MODES DE RÉALISATION PRÉFÉRÉS

En figure 1 est représentée la mise en oeuvre de l'opération de report de billes ou de préformes 1 selon la méthode antérieure des pochoirs parallèles. Les 10 plages d'accueil 3 du substrat 2 ont préalablement fait l'objet d'un fluxage ou d'un dépôt de crème à braser. Les préformes 1 sont disposées en vrac dans un contenant 6 et sous l'effet de la gravité, les ouvertures 8 du premier pochoir 4 qui sont en face des plages d'accueil 3 vont admettre une bille. Lorsque tous les 15 logements sont occupés par une bille, on déplace le second pochoir 5 selon la direction E de la valeur d'un demi pas d'interconnexion, de telle sorte que ses ouvertures 7 se trouvent alignées avec les plages d'accueil 3 et les ouvertures 8. De cette façon, les billes 1 précédemment dans les logements 8 vont tomber sur les plages d'accueil 3. A ce moment, on décale le pochoir 4 de la valeur d'un demi 20 pas dans la direction opposée à E et on enlève le substrat 2 billé en le remplaçant par un substrat 2 neuf et ainsi de suite.

En figure 2 est représentée la mise en oeuvre de l'opération de report de billes par mode indirect selon la méthode de préhension par dépression, telle qu'elle est pratiquée dans l'art antérieur. Un préhenseur 9 préformé de logements 25 chacun relié à une source de dépression et dont le positionnement reprend l'empreinte correspondant au substrat à biller 2 vient prélever des billes 1 disposées en vrac dans un contenant 6. Puis les billes prélevées sont trempées dans le flux 10 ayant été régularisé par une racle 11. Pour finir, les billes 1 fluxées sont déposées sur le substrat 2.

30 En figure 3, est représentée la mise en oeuvre de l'opération de report de billes selon la méthode des empreintes remplies par gravité telle qu'elle est pratiquée dans l'art antérieur. Un coulisseau 12 présentant des logements 13 qui correspondent aux plages d'accueil du substrat est positionné à l'état initial de telle

manière que les logements 13 se trouvent en dessous du contenant 6 rempli de billes 1 en vrac. Lorsque chaque logement comporte une bille, on déplace le coulisseau dans la direction opposée à F de façon à ce que les logements remplis se retrouvent en face du substrat à biller qui aura été préalablement fluxé. Les 5 billes présentes dans les logements 13 sont prélevées par un mouvement alternatif G puis l'opération est répétée pour un substrat neuf.

Si les trois techniques précédentes sont simples à mettre en oeuvre, elles présentent toutes, les inconvénients d'être limitées en cadence puisqu'il est nécessaire de procéder à un ordonnancement de billes à partir d'un 10 conditionnement en vrac pour chaque opération de report. Par conséquent, le temps nécessaire pour ordonner les billes dans le cycle de report est particulièrement pénalisant sachant qu'il n'est pas rare d'avoir à répéter l'opération plusieurs fois en appliquant des vibrations afin que tous les logements soient occupés par une bille. De plus, pour compenser les mauvaises préhensions ou les 15 mauvais remplissages d'empreintes, il est nécessaire de procéder à un contrôle systématique de présence de toutes les préformes sur le substrat sous peine d'un niveau de qualité inacceptable, ce qui a pour effet de générer du temps de cycle supplémentaire.

La figure 4 est une représentation en coupe d'un dispositif 14 selon la 20 présente invention dans la phase de chargement à partir d'un contenant 6 de billes en vrac. Le dispositif 14 est une matrice dont les positions X et Y correspondent aux plages d'accueil du substrat à biller. A chacune de ces positions correspond un alésage 15 perpendiculaire au plan X Y et qui est parallèle au plan du substrat à biller. Comme illustré, le dispositif est constitué par une matrice dont la 25 profondeur des alésages 15 permet le stockage d'une pluralité de préformes.

Les alésages 15 ont un diamètre correspondant au diamètre des billes plus un jeu de fonctionnement qui permet aux billes de coulisser librement suivant l'axe Z mais suffisamment faible pour que les billes restent empilées les unes sur les autres.

Le remplissage des billes dans le dispositif 14 se fait par gravité à partir du 30 contenant 6, la face inférieure 17 de la matrice constituant le dispositif 14 étant obturée. Lorsque le dispositif est rempli on procède au remplacement du dispositif 14 plein par un autre dispositif vide. En effet, il doit être bien compris que le

contenant 6 constituant le module de stockage vient ponctuellement au-dessus du dispositif 14 et s'en désolidarise dès que la matrice est remplie contrairement aux dispositifs de l'art antérieur mettant en oeuvre des procédés de report direct dont les caractéristiques principales résident notamment dans l'association permanente 5 d'une matrice au module de stockage ou aux dispositifs mettant en oeuvre des procédés de report indirect dont les caractéristiques principales résident notamment dans l'association permanente d'une matrice à un module de poussée.

Le remplissage des dispositifs peut donc se faire en temps masqué et dans ces conditions, chaque dispositif peut être assimilé à un conditionnement 10 rechargeable permettant de biller N substrats, N étant le nombre de billes pouvant être empilées dans le dispositif. L'opération de remplissage peut être faite sur une station autonome pouvant alimenter plusieurs machines de report.

Il est également envisageable de faire livrer les billes directement conditionnées dans des dispositifs par le fournisseur et dans ce cas, on utilisera un 15 opercule amovible non représenté pour obturer la face 16 pendant les phases de manipulation.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention constituant un deuxième objet de l'invention précitée, illustrée aux figures 6a et 6b, le dispositif 14 est constitué par au moins une matrice dont la 20 profondeur des alésages 15 permet le stockage d'une pluralité de préformes 1, lesdits alésages 15 comportant une première extrémité ouverte avec laquelle se met en vis-à-vis, les zones de préhension dudit préhenseur 9 et une deuxième extrémité comportant un module de poussée desdites préformes 1 vers la zone de préhension, ledit module de poussée étant constitué par une arrivée de fluide 25 comprimé assurant une poussée au moins ponctuelle sur les préformes 1 rangées de façon à ce que l'ensemble des préformes 1 rangées dans chaque alésage 15, soit animé d'un mouvement de translation amenant en contact la préforme 1 la plus proche de la première extrémité avec la zone de préhension correspondante du préhenseur 9 lorsque ce dernier se présente devant afin de présenter des 30 couches successives de préformes 1 au fur et à mesure de leur préhension.

Contrairement aux dispositifs de l'art antérieur faisant intervenir des tiges rigides, ce mode de réalisation permet également de mettre à disposition, une couche de préformes au niveau de la première extrémité quel que soit le nombre

de préformes 1 présentes dans les alésages 15 et donc quelle que soit la hauteur formée par les préformes. Cette caractéristique permet de ne plus tenir compte de la tolérance minimale requise dans le cas d'une avancée pas à pas des préformes, ce qui facilite et diminue le coût du module de poussée.

5        Comme illustrés à la figure 6a, les alésages 15 des dispositifs 14 sont remplis par gravité par leurs extrémités libres au moyen d'un module de stockage 6. Comme illustré à chaque dispositif 14, est associée au niveau des deuxièmes extrémités des alésages 15, une chambre de poussée 20 alimentée par une buse 21. Ces mêmes deuxièmes extrémités sont étranglées au moyen d'une plaque 10 annexe constituant le moyen d'obturation ménagé en vis-à-vis de chaque alésage 15 d'un alésage de diamètre moindre qui autorise le passage du fluide sous pression mais maintient les préformes dans les alésages 15 de la matrice formée par le dispositif 14. Ainsi, ledit moyen d'obturation de ladite deuxième extrémité des alésages 15 autorise ici le passage d'un fluide mais non des préformes 1.

15      Comme illustré à la figure 6b, lorsque le préhenseur 9 vient en vis-à-vis avec les premières extrémités ouvertes des alésages 15 ménagés dans la matrice, un jet de fluide (par exemple de l'air) est réalisé au niveau de la buse 21 liée à la chambre 20 située en dessous de la matrice avec laquelle le préhenseur est venu en vis-à-vis, ce qui permet au préhenseur de disposer ponctuellement au niveau de 20 ses logements de préhension d'une préforme 1 quelle que soit le nombre de préformes présentes dans chaque alésage.

La conception d'un tel module de poussée permet d'envisager le mode de réalisation particulièrement avantageux illustré par les figures 8a et 8b.

Selon ce mode de réalisation, le dispositif 14 est avantageusement 25 constitué par :

- une pluralité de matrices disposées à intervalle angulaire régulier sur un plateau tournant 22,
- au moins un poste de remplissage assuré par un bac 6 de stockage en vrac des préformes 1 venant en vis-à-vis avec les premières extrémités des alésages 15 des 30 matrices passant au dessous,
- au moins un poste de préhension assuré par un module de préhension 9 associé ou non avec un module de poussée,

le plateau 22 assurant une rotation angulaire pas à pas de façon à faire passer les matrices vides au niveau du poste de remplissage et les matrices remplies au niveau du poste de préhension.

Bien qu'ici le moyen d'obturation est constitué par des alésages dont les 5 deuxièmes extrémités se terminent par des étranglements laissant passer l'air mais non les billes, la demanderesse a avantageusement imaginé que dans une évolution de ce mode de réalisation ledit plateau 22 est associé à un disque fixe qui vient, lors de la rotation du disque tournant, obturer la deuxième extrémité des 10 alésages 15 constituant ainsi un moyen d'obturation totale lors de la phase de remplissage et partielle lors de la phase de préhension afin de mettre en correspondance, lesdites deuxièmes extrémités avec lesdites chambres 20 et autoriser un fluide à venir ponctuellement soulever les préformes 1 à l'intérieur de leur alésage 15 de stockage de façon à mettre à disposition les préformes au 15 préhenseur venant en vis-à-vis avec les premières extrémités au fur et à mesure de la préhension. Selon le mode de réalisation illustré, un module de stockage fixe 6 est placé à 180° du poste de préhension. Toujours dans le cadre de l'évolution ci-dessus décrite, ledit plateau fixe peut être préformé de fenêtres autorisant le passage des billes par la deuxième extrémité créant ainsi une phase de purge des 20 matrices venant d'être utilisées en mode de préhension. cette phase de purge est d'autant plus importante que l'utilisateur du dispositif pourra envisager par sécurité de réaliser n préhensions des couches disponibles de préformes dans la matrice, n correspondant à un nombre inférieur à N le nombre de couche susceptibles d'être accueillies de façon optimale par la matrice.

La figure 5 illustre une autre forme de mise en oeuvre du dispositif 14 25 selon l'invention qui est particulièrement adaptée au rebillage de composants dans le cadre de la réparation. En fait, la mise en oeuvre montrée en figure 5 est une combinaison de la technique par dépression et de la technique par gravité toutes deux décrites précédemment.

Dans un premier temps, on voit le dispositif 14 objet de l'invention, dont 30 lesdits alésages 15 dans le cas présent comportent une première extrémité ouverte avec laquelle se mettent en vis-à-vis les zones de préhension dudit préhenseur et une deuxième extrémité non débouchante, présente des alésages 15 non débouchant sur l'une des deux faces et qui contient des préformes 1. La fonction

du moyen d'obturation est ici assurée par le fait que les alésages aient été réalisées sans traverser la matrice. La même fonction aurait pu être réalisée par une matrice percée de part en part et fermée à une extrémité par une plaque comme illustré en figure 4. Le remplissage du dispositif 14 se fait par gravité à 5 partir d'un contenant de billes en vrac 6. Lorsque le dispositif de rangement collectif 14 est entièrement rempli, on retire le contenant 6 ainsi que l'excès de billes qui se trouvent sur la surface ouverte du dispositif. A ce moment, on vient couvrir la surface ouverte avec le préhenseur par dépression 9 et on procède au retournement de l'ensemble 14 et 9.

10 Dans un second temps, on voit le dispositif 14 en position retournée de telle sorte que les billes contenues dans les alésages borgnes 15 tombent par gravité dans les alvéoles du préhenseur par dépression 9. Lorsque toutes les positions sont occupées par une bille, on retourne une seconde fois l'ensemble, dispositif plus préhenseur, tout en maintenant la dépression. Ainsi comme cela est 15 montré en figure 6, toutes les billes restantes retombent par gravité dans le fond des alésages 15 alors que celles maintenues par aspiration dans le préhenseur 9 peuvent être déposées sur les plages d'accueil 3 du substrat 2. Cette opération peut être répétée N fois, N étant le nombre de billes qui peuvent être superposées dans les alésages borgnes 15.

20 Un autre mode de réalisation du dispositif de l'invention adoptant une matrice ménagée d'alésages 15 obturés au moins partiellement à une extrémité, est illustré aux figures 7a et 7b. Dans ce mode de réalisation, le dispositif 14 est constitué par une pluralité de matrices dont la profondeur des alésages 15 leur permet d'assurer le stockage d'une seule préforme 1 par alésage 15.

25 Ce mode de réalisation a pour avantage d'éviter tous les dispositifs et procédés nécessaires à la mise à disposition constante des préformes stockées à l'intérieur d'un alésage tel le module de poussée ci-dessus mentionné. Le rangement au moyen d'un passage du module de stockage 6 sur les dispositifs 14 à des fins de remplissage des dits alésages 15 ne pouvant contenir qu'une 30 préforme n'est envisageable qu'à partir de l'instant où l'opération de préhension et de dépôse est réalisée par un autre module indépendant autorisant la réalisation de ladite opération en temps caché. Seule la mise en oeuvre d'un procédé dit indirect peut autoriser ce genre d'opérations.

Le dispositif 14 est ici remarquable en ce qu'il est constitué par un plateau 22 comportant une pluralité de matrices disposées selon un repère plan et par un module de remplissage 6 couvrant plusieurs matrices par sa surface en contact avec ledit plateau 22 et passant au dessus de ces dernières de façon à les remplir, 5 un module de préhension venant ensuite assurer la préhension des préformes 1 selon un déplacement correspondant au repère de disposition desdites matrices.

Comme illustré à la figure 7a, un module de stockage en vrac 6 de préformes 1 est appliqué au-dessus d'un dispositif 14 comportant une pluralité de matrices, le remplissage se faisant par gravité. Une fois, chaque alésage rempli, 10 un préhenseur 9 vient prendre les préformes déjà rangées à des fins de dépose de ces dernières sur un substrat.

Ce mode de réalisation constitue en fait le développé horizontal du mode de réalisation précédent décrivant des alésages 15 susceptibles de contenir N préformes. Ici, le dispositif 14 est constitué de N matrices mais résout les 15 inconvénients précités et ne grève pas le temps de cycle puisque les opérations de remplissage sont réalisées en temps caché et que les mouvements du module de préhension 9 sont classiquement programmables et extrêmement rapides.

Comme illustré dans ce mode de réalisation, la deuxième extrémité desdits alésages 15 est obturée de façon à retenir lesdites préformes 1 tout en autorisant le 20 passage de l'air. En effet, bien que ce mode de réalisation ne nécessite pas l'utilisation d'un module de poussée, le passage de l'air autorise la préforme à être aspirée par le moyen de préhension alors que l'absence de toute ouverture au niveau de la deuxième extrémité pourrait avoir pour conséquence la création de vide dans l'alésage sans préhension de la préforme 1.

25 Ici aussi, le mode de réalisation du dispositif adoptant le plateau tournant peut être adapté et est illustré par les figures 8a et 8c.

Afin de minimiser le nombre de dispositifs de rangement collectif nécessaires, il est possible d'utiliser les mêmes dispositifs pour tous les composants ayant le même pas d'interconnexions, il suffit dans ce cas d'intercaler 30 entre le préhenseur et le dispositif, un masque mince percé aux endroits nécessitant le passage des billes désirées. Une autre possibilité peut être constituée par un préhenseur spécifique pour chaque application.

Le dispositif selon l'invention permet de limiter considérablement la nécessité de contrôler la présence de toutes les billes après chaque opération de report. Il est tout à fait envisageable avec le présent dispositif de ne contrôler la présence de toutes les billes qu'une seule fois par dispositif soit pour le premier 5 cycle soit pour le dernier, sachant que dans les phases intermédiaires le risque d'avoir une bille manquante est négligeable.

On comprend que le dispositif, qui vient d'être ci-dessus décrit et représenté, l'a été en vue d'une divulgation plutôt que d'une limitation. Bien entendu, divers aménagements, modifications et améliorations pourront être 10 apportés à l'exemple ci-dessus, sans pour autant sortir du cadre de l'invention revendiquée pris dans ses aspects et dans son esprit les plus larges.

Ainsi, par exemple, la demanderesse ne veut pas se limiter à un seul type de préformes et prévoit que le dispositif et le procédé s'adaptent à tous les types notamment des préformes cylindriques.

## REVENDICATIONS

- 1) Dispositif (14) permettant de mettre en oeuvre un procédé de dépose sur un substrat (2) de billes ou de préformes (1) d'interconnexions du type de celui assurant les phases suivantes :
  - stockage en vrac des préformes (1),
  - 5 - préhension en position rangée des préformes (1) par un préhenseur (9) adapté,
  - dépose des préformes (1) sur le substrat (2) par le préhenseur (9), CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué par au moins une matrice de rangement selon trois axes de préformes (1) dont les positions suivant deux premiers axes correspondent à la position des plages d'accueil du substrat et
  - 10 définissent les coordonnées des axes d'alésages (15) de stockage ménagés dans ladite matrice dans lesquels sont rangées lesdites préformes (1), lesdits alésages étant ouverts sur une première extrémité de façon à autoriser le passage desdites préformes et comportant un moyen d'obturation sur leur deuxième extrémité n'autorisant pas le passage des billes de sorte qu'un module de stockage (6) de
  - 15 préformes en vrac puisse venir ponctuellement en vis-à-vis avec les extrémités ouvertes desdits alésages (15) de façon à remplir ces derniers, lesdites préformes (1) venant en butée sur ledit moyen d'obturation au niveau de ladite deuxième extrémité desdits alésages (15).
2. Dispositif (14) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT
- 20 QUE ledit moyen d'obturation de ladite deuxième extrémité des alésages (15) autorise le passage d'un fluide mais non des préformes (1).
3. Dispositif (14) selon les revendications 1 et 2, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué par une pluralité de matrices dont la profondeur des alésages (15) leur permet d'assurer le stockage d'une seule préforme (1) par
- 25 alésage (15).
4. Dispositif (14) selon les revendications 1 et 2, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué par au moins une matrice dont la profondeur des alésages (15) permet le stockage d'une pluralité de préformes (1), lesdits alésages (15) comportant une première extrémité ouverte avec laquelle se met en vis-à-vis, les zones de préhension dudit préhenseur (9) et une deuxième extrémité comportant un module de poussée desdites préformes (1) vers la zone de préhension, ledit module de poussée étant constitué par une arrivée de fluide

comprimé assurant une poussée au moins ponctuelle sur les préformes (1) rangées de façon à ce que l'ensemble des préformes (1) rangées dans chaque alésage (15), soit animé d'un mouvement de translation amenant en contact la préforme (1) la plus proche de la première extrémité avec la zone de préhension correspondante 5 du préhenseur (9) lorsque ce dernier se présente devant afin de présenter des couches successives de préformes (1) au fur et à mesure de leur préhension.

5. Dispositif (14) selon les revendications 1, 2, 3 et 4 prises ensemble, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué par :

une pluralité de matrices disposées à intervalle angulaire régulier sur un plateau 10 tournant (22),

- au moins un poste de remplissage assuré par un bac (6) de stockage en vrac des préformes (1) venant en vis-à-vis avec les premières extrémités des alésages 15 des matrices passant au dessous,

- au moins un poste de préhension assuré par un module de préhension (9) associé 15 ou non avec un module de poussée,

le plateau (22) assurant une rotation angulaire pas à pas de façon à faire passer les matrices vides au niveau du poste de remplissage et les matrices remplies au niveau du poste de préhension.

6. Dispositif (14) selon les revendications 1, 2 et 3 prises ensemble, 20 CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'il est constitué par un plateau (22) comportant une pluralité de matrices disposées selon un repère plan et par un module de remplissage (6) couvrant plusieurs matrices par sa surface en contact avec ledit plateau (22) et passant au dessus de ces dernières de façon à les remplir, un module de préhension venant ensuite assurer la préhension des préformes (1) 25 selon un déplacement correspondant au repère de disposition desdites matrices.

7. Dispositif (14) selon la revendication 1, CARACTÉRISÉ PAR LE FAIT QU'un masque mince est intercalé entre le préhenseur et la première extrémité de certains alésages (15) à des fins d'adaptation de la matrice à des préhenseurs (9) et/ou aux substrats correspondants (2), ayant le même pas d'interconnexions mais 30 adoptant une disposition différente.

1/10

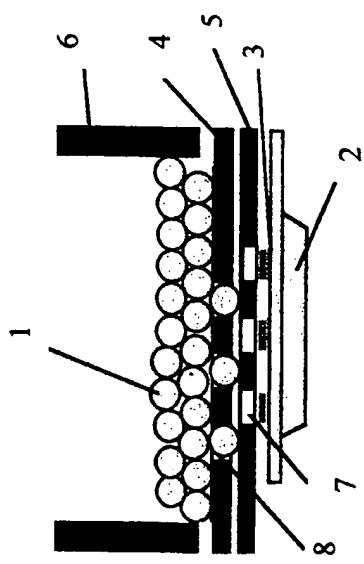


Fig 1

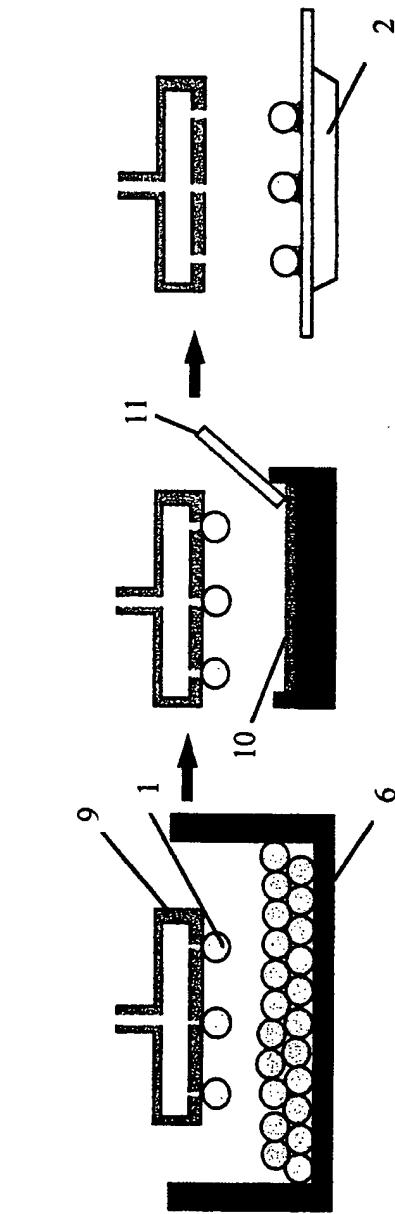
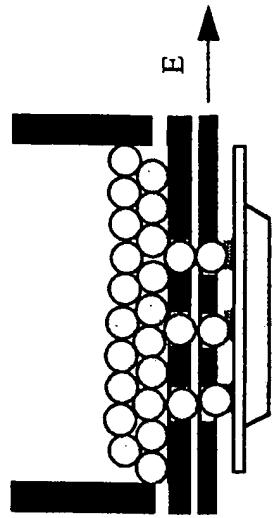


Fig 2

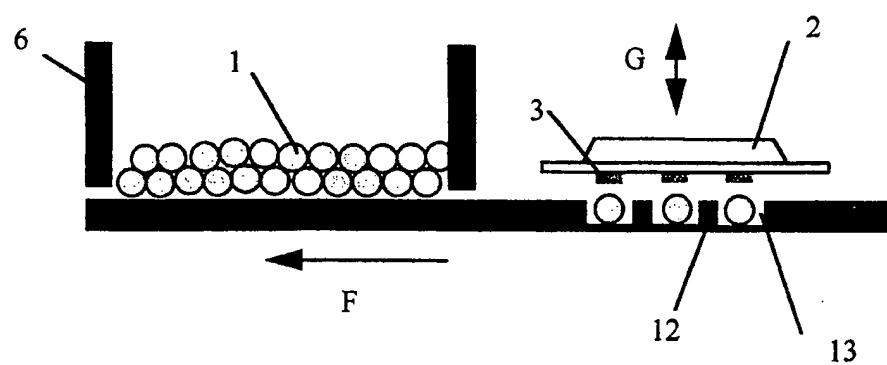
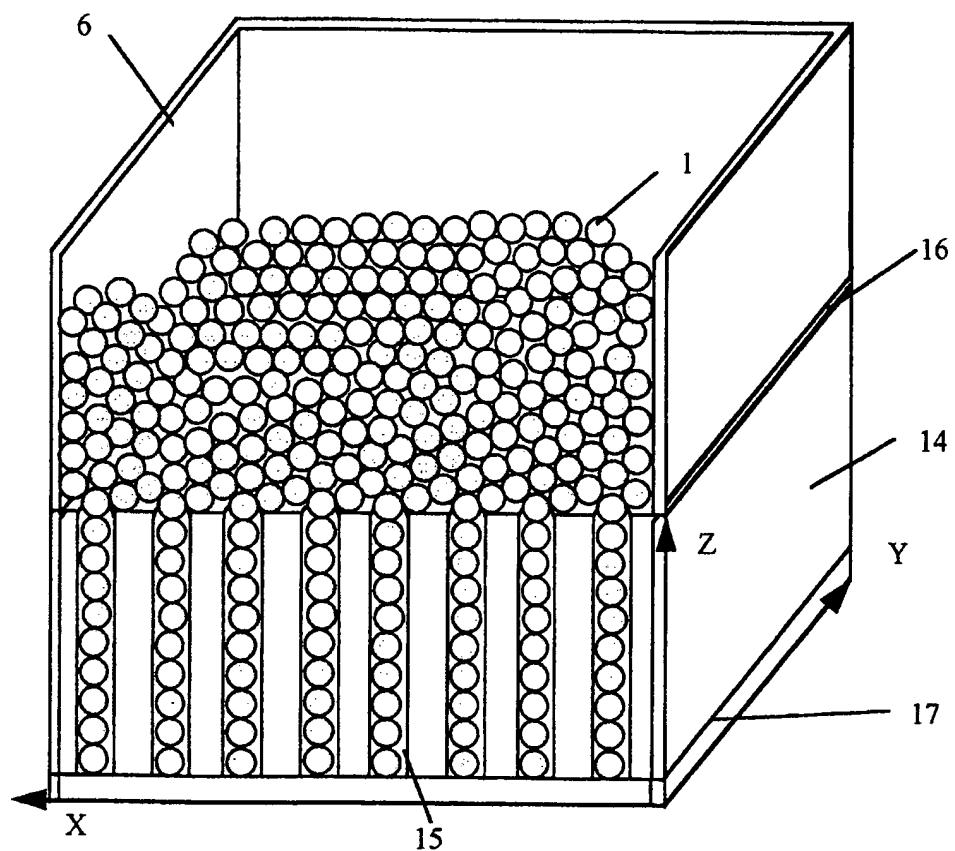
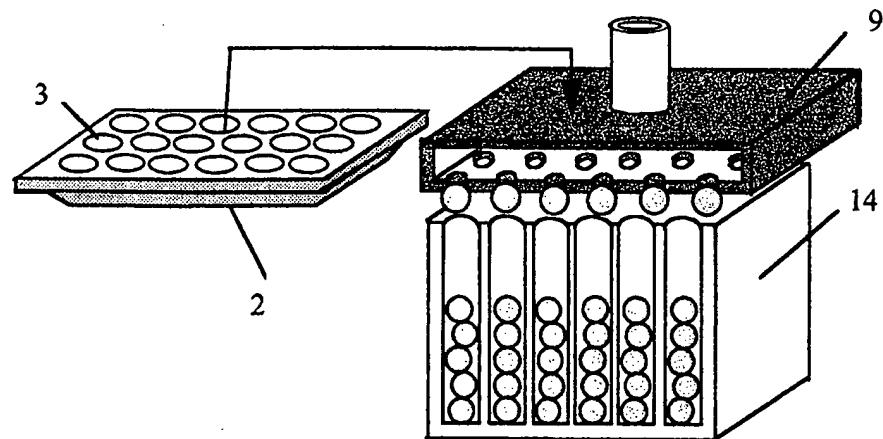
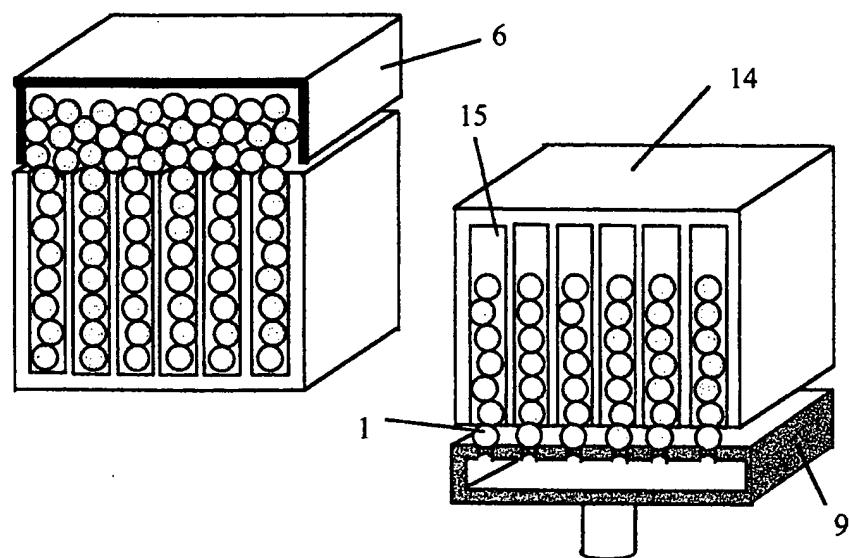
2/10

Fig 3

3/10**Fig 4**

4/10**Fig 5**

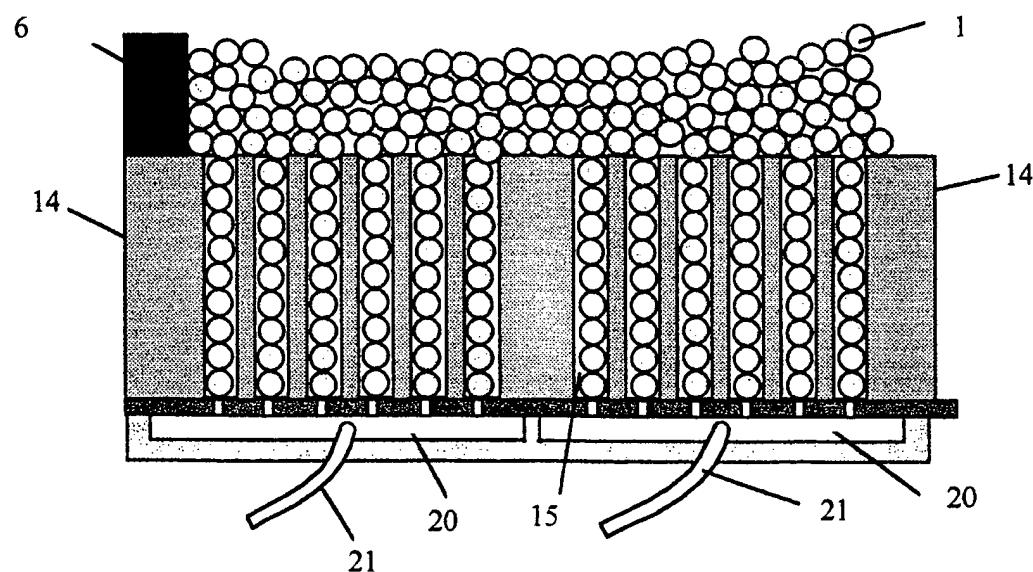
5/10

Fig 6a

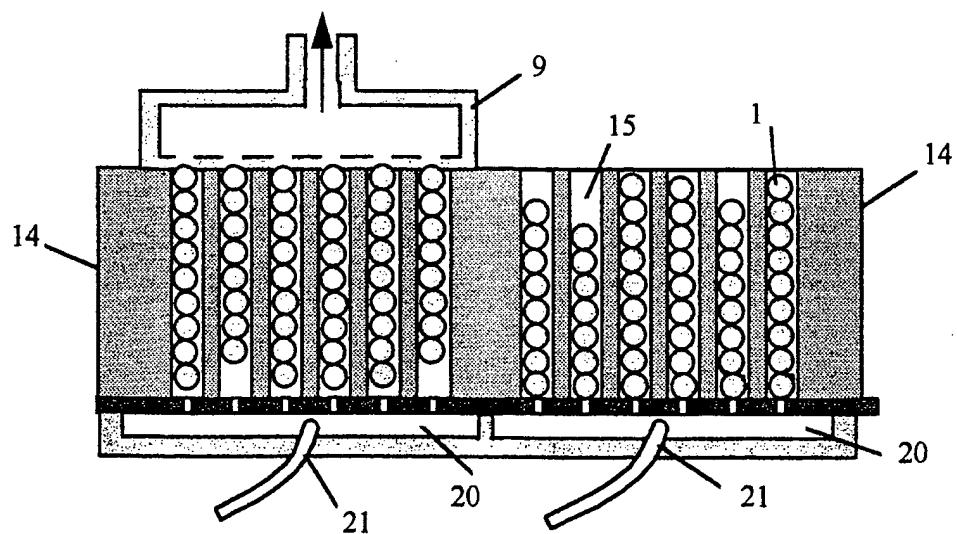
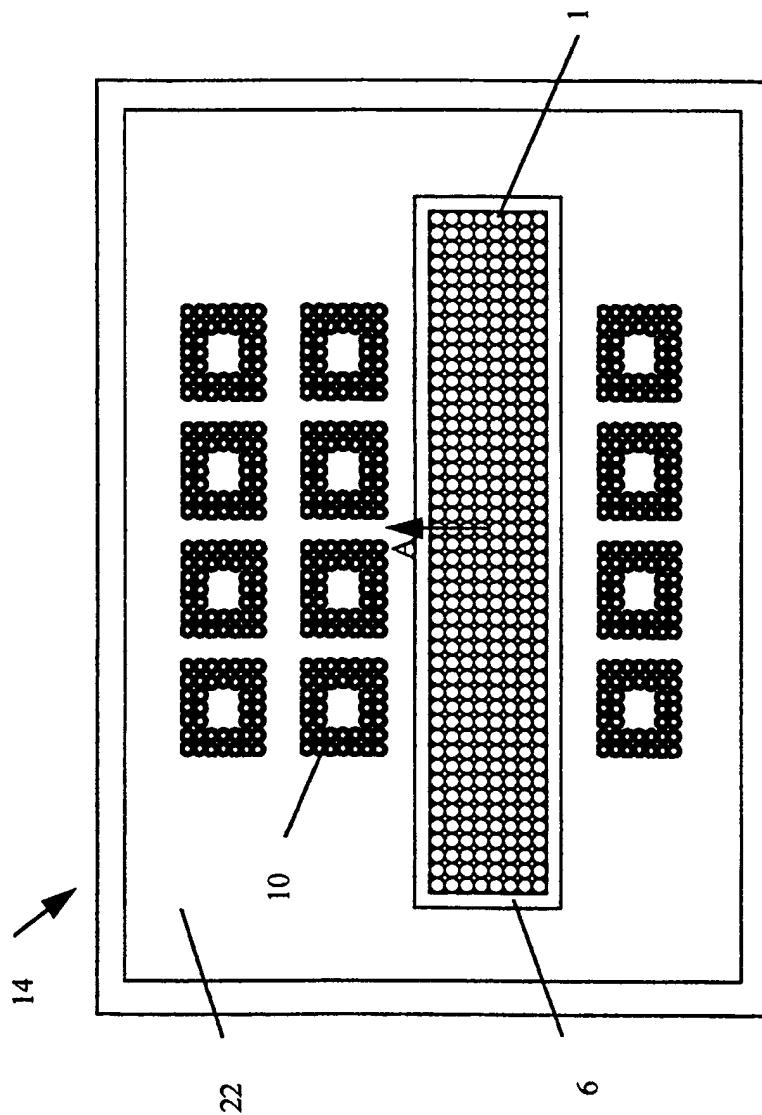


Fig 6b

6/10Fig 7a

7/10

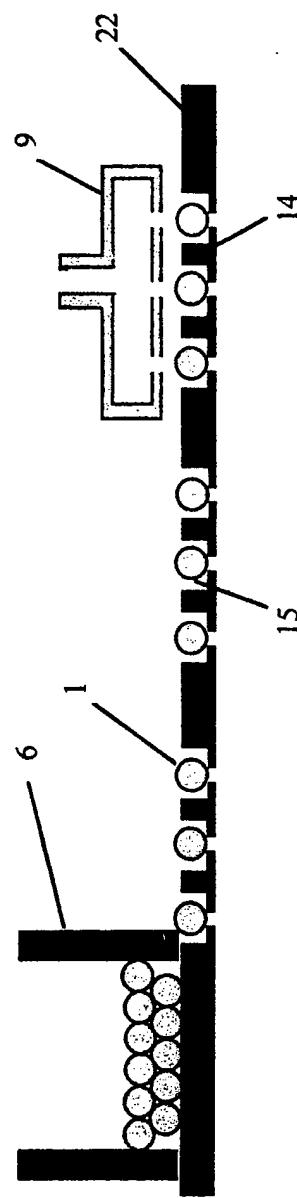


Fig 7b

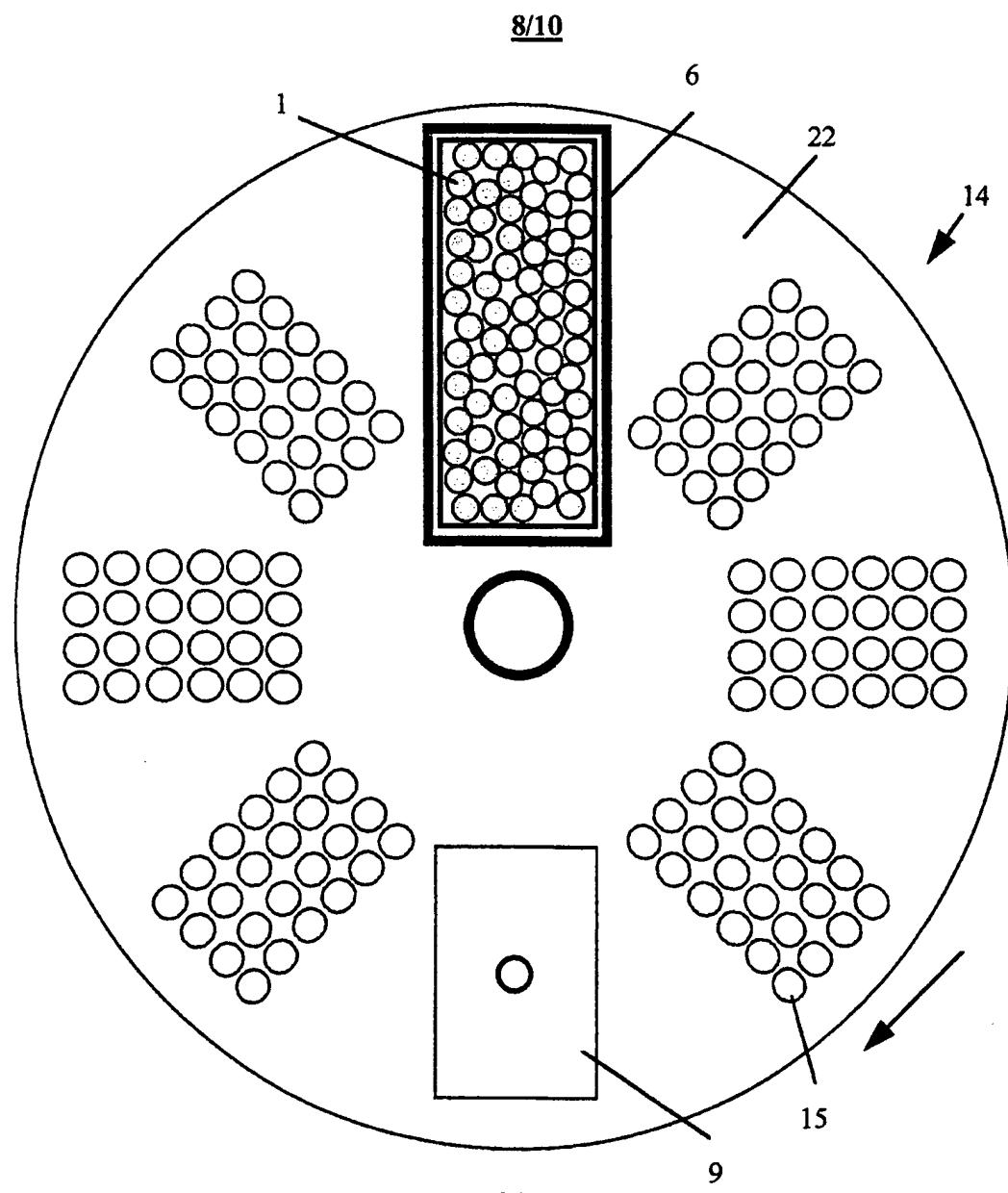
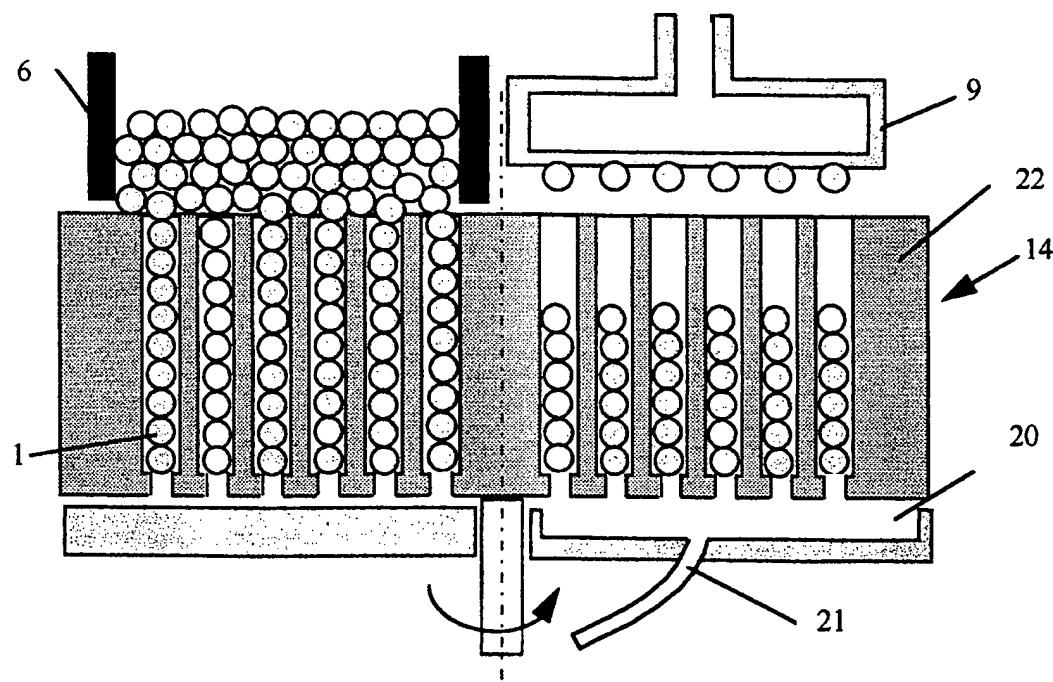


Fig 8a

9/10Fig. 8b

10/10

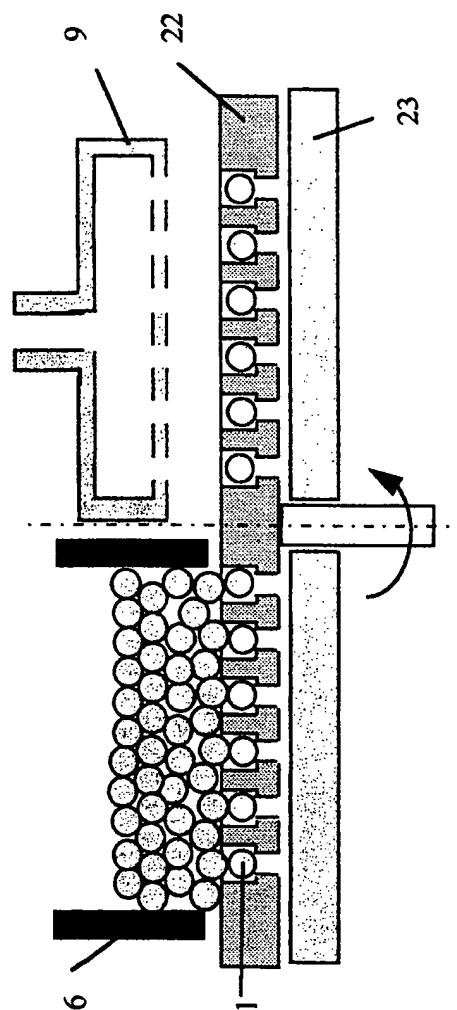


Fig 8c

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02613

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L21/48 H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	WO 98 43307 A (SIEMENS AG ;GROENINGER HORST (DE)) 1 October 1998 (1998-10-01) cited in the application claims 1-4,6; figures 3,5 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 008, 29 August 1997 (1997-08-29) & JP 09 097793 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8 April 1997 (1997-04-08) cited in the application abstract	1
A	EP 0 588 609 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 23 March 1994 (1994-03-23) column 3, line 35 - line 46; figure 3 ---	1
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2000

Date of mailing of the international search report

21/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Raeve, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 99/02613

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
P,A	US 5 849 132 A (CHIU ANTHONY M) 15 December 1998 (1998-12-15) column 3, line 10 - line 19; figure 3 -----	1
A	EP 0 603 623 A (IBM) 29 June 1994 (1994-06-29) claim 10; figure 9 -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 99/02613

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9843307	A	01-10-1998	NONE		
JP 09097793	A	08-04-1997	NONE		
EP 0588609	A	23-03-1994	DE	69312411 D	04-09-1997
			DE	69312411 T	27-11-1997
			JP	6224198 A	12-08-1994
			SG	54297 A	16-11-1998
			US	5955784 A	21-09-1999
			US	5849132 A	15-12-1998
US 5849132	A	15-12-1998	US	5955784 A	21-09-1999
			DE	69312411 D	04-09-1997
			DE	69312411 T	27-11-1997
			EP	0588609 A	23-03-1994
			JP	6224198 A	12-08-1994
			SG	54297 A	16-11-1999
EP 0603623	A	29-06-1994	JP	2114384 C	06-12-1996
			JP	6232561 A	19-08-1994
			JP	8028583 B	21-03-1996
			US	5479703 A	02-01-1996

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 99/02613

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H01L21/48 H01L21/60

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications - sees
A	WO 98 43307 A (SIEMENS AG ;GROENINGER HORST (DE)) 1 octobre 1998 (1998-10-01) cité dans la demande revendications 1-4,6; figures 3,5 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 008, 29 août 1997 (1997-08-29) & JP 09 097793 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 8 avril 1997 (1997-04-08) cité dans la demande abrégé	1
A	EP 0 588 609 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 23 mars 1994 (1994-03-23) colonne 3, ligne 35 - ligne 46; figure 3 ---	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
13 janvier 2000	21/01/2000
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  De Raeve, R

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 99/02613

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no des revendications suscées
P, A	US 5 849 132 A (CHIU ANTHONY M) 15 décembre 1998 (1998-12-15) colonne 3, ligne 10 - ligne 19; figure 3 ---	1
A	EP 0 603 623 A (IBM) 29 juin 1994 (1994-06-29) revendication 10; figure 9 -----	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 99/02613

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9843307 A	01-10-1998	AUCUN	
JP 09097793 A	08-04-1997	AUCUN	
EP 0588609 A	23-03-1994	DE 69312411 D DE 69312411 T JP 6224198 A SG 54297 A US 5955784 A US 5849132 A	04-09-1997 27-11-1997 12-08-1994 16-11-1998 21-09-1999 15-12-1998
US 5849132 A	15-12-1998	US 5955784 A DE 69312411 D DE 69312411 T EP 0588609 A JP 6224198 A SG 54297 A	21-09-1999 04-09-1997 27-11-1997 23-03-1994 12-08-1994 16-11-1999
EP 0603623 A	29-06-1994	JP 2114384 C JP 6232561 A JP 8028583 B US 5479703 A	06-12-1996 19-08-1994 21-03-1996 02-01-1996